



II Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Simpósio Brasileiro sobre o uso
Múltiplo da Água
10 a 13 de junho de 2008
Fortaleza - CE

FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA A EM MARACUJAZEIRO AMARELO SOB NÍVEIS DE ÁGUA

Janivan Fernandes Suassuna¹; Flávio da Silva Costa¹; Valquíria Martins Pereira¹; Alberto Soares de Melo²; Pedro Dantas Fernandes³; Marcos Eric Barbosa Brito⁴

¹ Aluno (a) do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, Campus IV da UEPB. CEP: 58884-000, Catolé do Rocha-PB. Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/PROINCI/CNPq/UEPB. E-mail: jf.su@hotmail.com

² Prof. Dr. do Departamento de Ciências Agrárias, Campus IV da UEPB. CEP: 58884-000. Catolé do Rocha-PB. E-mail: alberto@uepb.edu.br

³ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG. Av. Aprígio Veloso, Bodocongó, CEP: 58109-970. Campina Grande-PB. E-mail: pdantas@pq.cnpq.br.

⁴ Doutorando do Curso de Engenharia Agrícola da UFCG. Av. Aprígio Veloso, Bodocongó, CEP: 58109-970. Campina Grande-PB. E-mail: mebbrito@yahoo.com.br.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência fotossintética em mudas de híbrido de maracujazeiro amarelo sob diferentes regimes hídricos. O experimento foi feito em viveiro telado na Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV – Catolé do Rocha-PB. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, com 6 plantas úteis por parcela. As lâminas de água estudadas foram: L₁: 55mL, L₂: 70mL, L₃: 85mL, L₄: 100mL, e L₅: 130mL em aplicações diárias. Foram avaliadas as fluorescências da clorofila *a* inicial (F_o), máxima (F_m), variável (F_v) e eficiência quântica do FS II (F_v/F_m). Os melhores índices fisiológico são obtidos com a lâmina de 85 mL dia⁻¹, onde se verifica valores de F_o, F_v e F_v/F_m (366,5, 1386,125 e 0,78 elétrons quantun⁻¹ respectivamente). O maior valor para a fluorescência máxima de 1777,25 elétrons quantun⁻¹ foi quantificado com o volume de 100 mL. Na fase de produção de mudas, a quantidade de água aplicada entre 85 e 100 mL dia⁻¹ atende a demanda hídrica de híbrido de maracujazeiro amarelo, tendo como ferramenta de monitoramento a eficiência quântica do fotossistema II.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, fotossistema II, lâminas de água.

FLUORESCENCE OF THE CHLOROPHYLL A IN YELLOW PASSION FRUIT UNDER WATER LEVELS

ABSTRACT: The objective of the work was evaluated to efficiency photosynthetic in seedlings of yellow passion hybrid under hydric levels. The experiment was carried out in green house of Paraíba University State, Campus IV - Catole of the Rocha-PB. The randomized design was in blocks with five treatments, four repetitions and six plants. The water levels were: L₁: 55 mL, L₂: 70 mL, L₃: 85 mL, L₄: 100 mL, and L₅: 130 mL in daily applications. Was evaluated the fluorescence of the chlorophyll *a* initial (F_o), maximum (F_m) and variable (F_v),

and the quantum efficiency of photosystem II (Fv/Fm). The best physiologic indexes are obtained with the level of 85 mL dia⁻¹, where it is verified more values of Fo, Fv and Fv/Fm (366.5; 1386.125 and 0.78 eletrons quantun⁻¹, respectively). The largest value for the maximum fluorescence (1777.25 eletrons quantun⁻¹) it was quantified with the volume of 100 mL. In the phase of production of seedlings, the amount of applied water between 85 and 100 mL day⁻¹ assists the water demand of hybrid of yellow passion fruit plant, tends as evaluation tool the quantum PS II efficiency.

Key-words: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg; photosystem II; water levels.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo, com área planta de 36.776ha e produção de 491.789 toneladas (Agrianual, 2004). Para o sucesso do pomar, o primeiro procedimento adotado é a obtenção de mudas de boa qualidade. Na confecção dessas mudas de boa qualidade, a água é um dos fatores que influencia diretamente no desenvolvimento do vegetal. Raij (1991) e Malavolta et al. (1989), indicam que a planta depende muito da disponibilidade de água adequada para o bom aproveitamento dos fertilizantes.

O estudo de parâmetro fisiológico como a fluorescência da clorofila *a* é importante no esclarecimento de efeitos das condições osmóticas e hídricas sobre a eficiência fotossintética nos vegetais. Para Krause & Winter (1996), quando ocorre excesso de energia, esta pode ser dissipada na forma de fluorescência. Neste sentido, Maxwell & Johnson (2000) citam que o monitoramento de alterações na transferência de elétrons entre os fotossistemas do vegetal sob estresse pode ser avaliado em folhas intactas por meio da fluorescência da clorofila *a*. Deve-se acrescentar que os fotoassimilados produzidos na fotossíntese são utilizados no crescimento da planta, sendo a sua partição, um fator determinante na produtividade principalmente dos órgãos reprodutivos. As informações disponíveis baseadas em dados experimentais sobre o efeito desta técnica não relatam sobre a eficiência fotossintética de híbrido de maracujazeiro amarelo, notadamente nas condições do semi-árido paraibano. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência fotossintética por meio da fluorescência da clorofila *a* em mudas de híbrido de maracujazeiro amarelo sob diferentes regimes hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido no Setor de Fruticultura da Universidade Estadual da Paraíba, localizada na cidade de Catolé do Rocha-PB, no período de agosto a outubro de 2007, utilizando-se sementes de maracujá-amarelo híbrido IAC 273/ 277, adquiridas no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). O substrato utilizado foi esterco bovino curtido, e terriço, na proporção de 1:1 em sacos de polietileno com capacidade de 2 kg. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco lâminas de água

(L₁: 55mL, L₂: 70mL, L₃: 85mL, L₄: 100mL, e L₅: 130mL por planta dia⁻¹) e quatro repetições. A unidade experimental foi composta de 6 plantas úteis.

Foram avaliadas, no final da fase de mudas, as fluorescências da clorofila *a*: inicial (F_o), máxima (F_m), variável (F_v) e eficiência quântica do fotossistema II (F_v/F_m). As medidas foram determinadas na terceira folhas completamente expandidas das mudas por meio de fluorômetro portátil (PEA - Plant Efficiency Analyser, Hansatech, King`s Lynn, Norkofolk, UK), adotando-se o método do pulso de saturação (SCHEIBER et al., 1994), em folhas pré-adaptadas ao escuro após um período de 30 minutos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os resultados foram indicados pela média \pm do Erro Padrão da Média (EPM) com n=6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fluorescência inicial (F_o) mostrada na figura 1a indicou redução deste parâmetro quando variou da menor até a lâmina de 85 mL de água dia⁻¹, onde se observou o menor valor (366,5 elétrons quantun⁻¹). Em seguida, houve acréscimo de 13,51% quando comparada a quantidade de 85 e de 130 mL de água dia⁻¹. Baker & Rosenqvst (2004) mencionam que F_o evidencia a fluorescência quando a quinona receptora primária de elétrons (Q_A) do fotossistema II (PSII) está totalmente oxidada e o centro de reação (P₆₈₀) está “aberto”, indicando iminência à ativação das reações fotoquímicas. Os autores acrescentam que o aumento em F_o revelaria destruição do centro de reação do PSII (P₆₈₀) ou diminuição na capacidade de transferência da energia de excitação da antena ao PSII. Esse fato foi registrado, especialmente nas parcelas sob déficit de água no solo, bem como nos maiores níveis aplicados a cima de 85 mL revelando que o estresse hídrico ou o excesso de umidade ocasionam danos irreversíveis aos vegetais.

Para Baker & Rosenqvst (2004), a intensidade máxima de fluorescência (F_m) denota o estado em que os centros de reações do PSII são incapazes de aumentar as reações fotoquímicas e a fluorescência atingiu sua capacidade máxima, evidenciando a condição reduzida de toda quinona (Q_A) pelos elétrons transferidos a partir do P₆₈₀. Nesse sentido vê-se (Figura 1b) que, a intensidade máxima de fluorescência, teve um aumento expressivo até o volume de 100 mL apresentando tendência de redução a partir desse nível.

Na figura 1c, verifica-se a variação da fluorescência variável (F_v) expressa pela relação F_m-F_o, evidenciando aumento de seus valores até a lâmina de 85 mL, onde alcançou 1386,12, mantendo esse nível, também, com a utilização de 100 mL, na irrigação das plantas e mostrando pequena redução após esse ponto.

Já na figura 1d, estão dispostos os dados da eficiência quântica do fotossistema II (F_v/F_m), onde inicialmente com a aplicação de 55 mL de água dia⁻¹ foi verificado o menor valor (0,72 elétrons quantun⁻¹), notando-se aumento de 7,6% quando comparado a 0,78 encontrado na aplicação de 85 mL de água. Constatou-se que a partir do nível de 85 mL de água dia⁻¹ ocorreu pequeno decréscimo nos níveis superiores, decorrente, possivelmente, do excesso de umidade

para as plantas. Pereira et al. (2000) relatam que esta relação tem sido utilizada para detectar perturbações no sistema fotossintético causada por estresses ambientais e bióticos, visto que a diminuição indica inibição da atividade fotoquímica. Normalmente essa razão decresce em plantas submetidas a algum tipo de estresse (Krause & Weis, 1991). Agati et al. (1998) também observaram decréscimo na razão F_v/F_m em plantas de feijão sob estresse térmico e luminoso, indicando um efeito fotoinibitório.

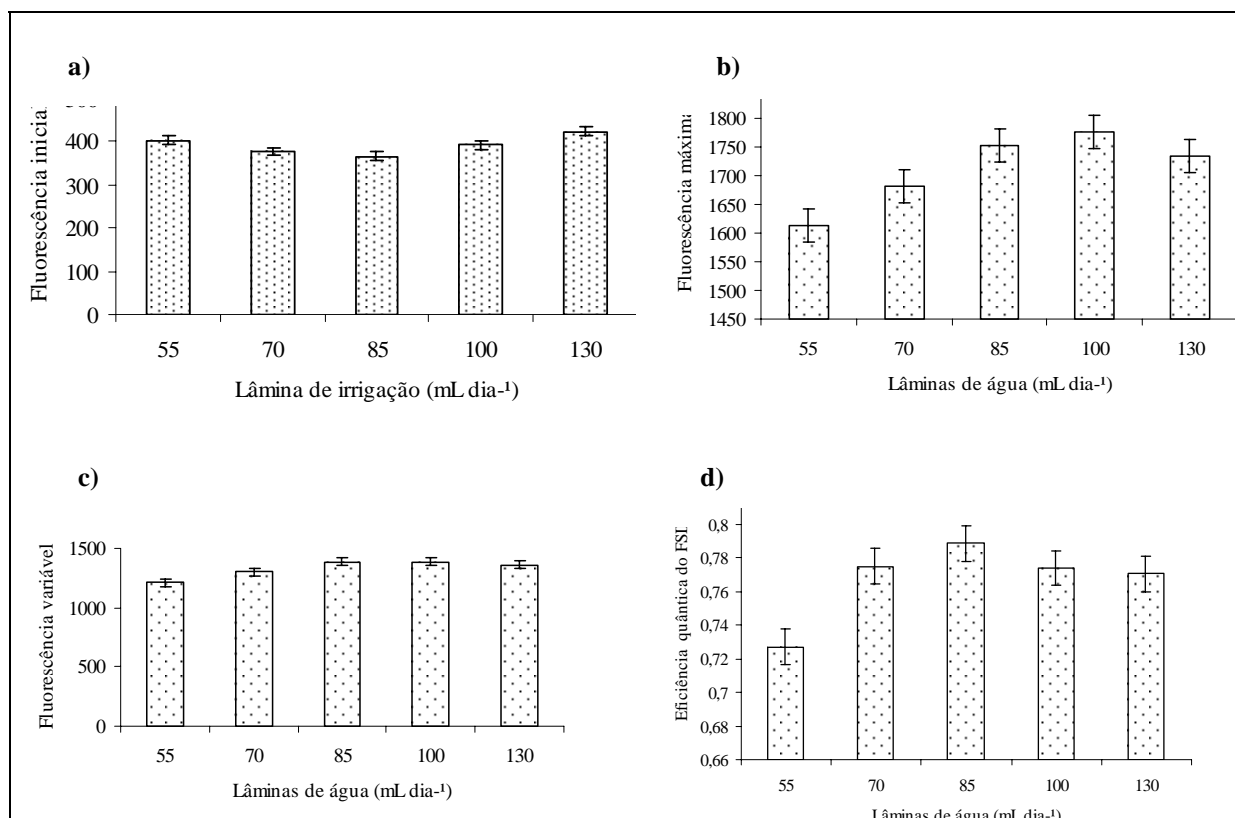


Figura 1. Fluorescência da clorofila inicial (F_o), máxima (F_m), variável e eficiência quântica do fotossistema II em maracujazeiro amarelo. Catolé do Rocha-PB, 2008. Barras indicam médias com erro padrão da média ($n=6$).

CONCLUSÕES

Na fase de produção de mudas, a quantidade de água aplicada entre 85 e 100 mL dia⁻¹ atende a demanda hídrica de híbrido de maracujazeiro amarelo, tendo como ferramenta de monitoramento a eficiência quântica do fotossistema II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGATI, G.; MAZZINGHI, P.; DI PAOLA, M.L.; FUSI, F.; CECCHI, G. The F685/F730 Chlorophyll fluorescence ratio as indicator of chilling stress in plants. *Journal Plant Physiology*, Oxford, n.148, p.384-390, 1996.

- AGRIANUAL: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultório e Comércio, 2004, 521p.
- BAKER, N.R.; ROSENQVST, E. Application of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.55, p.1607-1621, 2004.
- KRAUSE, G. H.; WEIS, E. Chlorophyll fluorescence and photosynthesis: the basics. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v.42, p. 313-349, 1991.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. POTAFOS, 1989. 201p.
- MAXWELL, K.; JOHNSON, G.N. Chlorophyll fluorescence: a practical guide. **Journal Experimental Botany**, Oxford, v. 51, n. 345, p. 659-668, 2000.
- PEREIRA, W.E.; SIQUEIRA, D.L.; MARTINEZ, C.; PUIATTI, M. Gas exchange and chlorophyll fluorescence in four citrus rootstocks under aluminium stress. **Journal of Plant Physiology**, Oxford, v. 157, p. 513-520, 2000.
- RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres/ POTAFOS, 1991. 343p.
- SCHEIBER, V.; BILGER, W.; NEUBAUER, C. Chlorophyll fluorescence as a noninvasive indicator for rapid assessment of in vivo photosynthesis. In: SHULZE, E.D.; CALDWELL, M.M. (Ed). **Ecophysiology of photosynthesis**. Berlin: Springer. 1994. p.49-70. (Ecological studies 100).